Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.О.10 «Теплотехника»

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Квалификация выпускника инженер

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.10 «Теплотехника»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-1.6.	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	5
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине	**Критерии и показатели оценивания результатов обучения**			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.6)	Знать: теплофизические свойства рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи, основы функционирования тепловых машин	Фрагментарные знания теплофизических свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и теплопередачи, основ функционирования тепловых машин / Отсутствие знаний	Неполные знания теплофизических свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и теплопередачи, основ функционирования тепловых машин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания теплофизических свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и теплопередачи, основ функционирования тепловых машин	Сформированные и систематические знания теплофизических свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и теплопередачи, основ функционирования тепловых машин
	Уметь использовать теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи при проведении расчетов моделей технологических	Фрагментарное умение использовать теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи при проведении расчетов моделей технологических	В целом успешное, но не систематическое умение использовать теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи при проведении расчетов моделей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи при проведении расчетов	Успешное и систематическое умение использовать теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи при проведении расчетов моделей технологических

	процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем	процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем / Отсутствие умений	технологических процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем	моделей технологических процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем	процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем
	Владеть: навыками расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем	Фрагментарное владение навыками расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем	Успешное и систематическое владение навыками расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках наземных транспортно-технологических систем

1.3. Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

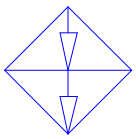
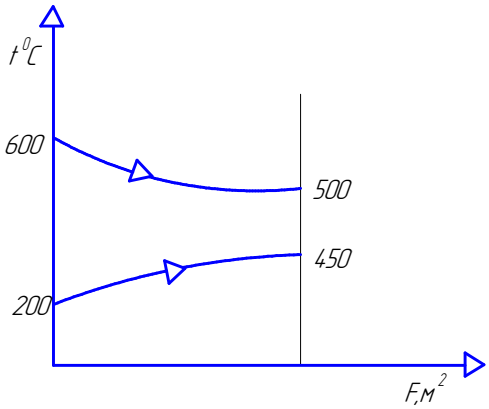
1.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Тесты текущего контроля

Аттестационное задание № 1
к модулю №3 «Применение теплоты в транспортных технологиях»

1. .Какому узлу холодильной установки соответствует обозначение 	1. терморегулирующий вентиль 2. теплообменник 3. конденсатор 4. испаритель 5. компрессор
2. Чему будет равен средний температурный напор для схемы движения теплоносителей, представленной на рисунке 	1.163,7^{0}C 2.225^{0}C 3.168,3^{0}C 4.150^{0}C
3. Термический кпд какой тепловой машины больше единицы	1.Тепловой насос 2. Паровая турбина 3. Газовая турбина 4. Двигатель внутреннего сгорания 5. Холодильная установка
4. Количество теплоты, отведенной от охлаждаемой среды составляет q_0=300кДж/кг, работа, затрачиваемая в компрессоре l=100кДж/кг. Чему равен термический кпд цикла?	1.0,67 2.0,33 3.3 4.2
5. Как называются устройства, предназначенные для перемещения газов и паров	1. Насосы 2.Детандеры 3.Компрессоры
6. Какой элемент является датчиком в предохранительном запорном клапане	1. Мембрана. 2. Анкерный рычаг 3. Пружина 4. Импульсная трубка
7. По какой формуле определяется площадь теплопередающей поверхности отопительных приборов	1. $F_{пр} = \frac{\Phi_{пр}}{k_{пр}(t_{пр} - t_в)\beta_4} \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$

	2. $F_{пр} = \frac{\Phi_{пр} - \Sigma\Phi_{тр}}{k_{пр}(t_{пр} - t_{в})\beta_4}\beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$ $F_{пр} = \frac{\Sigma\Phi_{тр}}{k_{пр}(t_{пр} - t_{в})\beta_4}\beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$
8. Какой вид энергетических ресурсов принят за условное топливо	1. природный газ 2. искусственный газ 3. нефть 4. уголь
9. Какое давление называется манометрическим	1. атмосферное 2.вакуумометрическое 3. избыточное
102. С помощью какого прибора измеряется влажность воздуха	1. пирометр 2. психрометр 3. анемометр
11. Чему равна теплота сгорания единицы условного топлива	1.32000кДж/кг 2.4500кДж/кг 3.29300кДж/кг 4. 15000кДж/кг
12.При использовании какого метода расчета теплообменного аппарата даны начальные и конечные параметры теплоносителей	1 конструктивного 2. поверочного 3. теплотехнического
13. К какому типу теплообменников относится радиатор	1. смесительный 2. рекуперативной 3. регенеративный
14. С помощью какого прибора измеряется вакуумметрическое давление	1. барометр 2. тягонапорометр 3. тягомер 4. манометр
15. Какая газовая горелка работает без предварительного смешивания воздуха с газом	1. инжекционная 2. подовая 3.вихревая
17. Что является основным компонентом горючих газов	1. водород 2. кислород 3. азот 4. сера
18.Теплообменные аппараты, в которых теплота от одного теплоносителя к другому непрерывно передается через разделяющую их стенку называются	1. Теплообменниками с промежуточным теплоносителем 2.Смесительными теплообменниками 3.Рекуперативными теплообменниками 4.Регенеративными теплообменниками
19. Какой из указанных энергетических ресурсов является вторичным	1.Газ, полученный в результате перегонки нефти 2.Отработавшие газы котельных установок 3.Ядерное топливо 4.Солнечная радиация
20. Какие типы нагревательных приборов используются в системах отопления гаражей	1. Алюминиевые радиаторы 2.Конвекторы 3.Регистры из гладких труб

	4. Чугунные ребристые трубы

2.2. Варианты контрольных заданий

Пример контрольного задания по модулю №1 «Термодинамика»

Карточка 1

1. Ртутный барометр показывает давление 765 мм рт. ст. при температуре t=30 ^{0}C. Определить абсолютное давление в паровом котле, если показания манометра составляют 0,25 мПа.
2. Дана газовая смесь, состоящая из азота, кислорода и углекислого газа. Массовая доля кислорода- g_1=0.8, кислорода- g_2=0.15.Определить работу, совершаемую 20 кг газовой смеси в результате подвода теплоты в количестве 40 кДж. Начальные параметры газовой смеси составляют P_1=18,8 бар и V_1=3,8 м^3. Термодинамический процесс протекает по политропе с показателем n=2.

Пример контрольного задания по модулю №2 «Теплопередача»

Карточка 1

Определить площадь поверхности теплообменного аппарата, при противоточной схеме движения теплообменной если $t_1^{/}$=400 ^{0}C, $t_1^{//}$=300 ^{0}C, $t_2^{/}$=50 ^{0}C, $t_2^{//}$=150 ^{0}C, а коэффициент теплопередачи пластин равен k=0,3 Вт/(м$^{2\cdot}$ ^{0}C). тепловая нагрузка на теплообменник составляет Ф=4,5 кВт.

2. Определить нагрузку на систему отопления гаража размером 24х20х6 м, если коэффициент теплоотдачи от наружного воздуха к стенкам гаража составляет $\alpha_н$=23 Вт/(м$^{2\cdot}$ К), от стенки к внутреннему воздуху $\alpha_{вн}$=8 Вт/(м$^{2\cdot}$ К). коэффициент теплопроводности стенки толщиной δ=300 мм равен λ=0,8 Вт/(м$\cdot$ К). Температура наружного воздуха составляет $t_н$=-30 ^{0}C , а температура внутреннего воздуха $t_{вн}$=10 ^{0}C.

Вариант задания на расчетно-графическую работу

Часть 1.Определить газовую постоянную $R_{см}$, массовую изобарную теплоемкость $C_{рсм}$, массовую изохорную теплоемкость $C_{vсм}$, и коэффициент Пуассона $k_{см}$ для смеси характеристика которой приведена в таблице Р1.

Таблица Р1. Исходные данные для расчета характеристики газовой смеси

Содержание газов в смеси, доли			Доли, которыми задан состав
Азот N_2	Кислород O_2	Углекислый газ CO_2	
0,72	0,04	0,07	массовые

Примечание: кроме указанных в таблице компонентов, рабочая смесь содержит водяной пар

Часть 2. Для указанной смеси рассчитать и построить методом средней геометрической график термодинамического процесса.

Таблица Р2. Исходные данные для расчета термодинамического процесса

Процесс				
P_1,бар	V_1,м^3	P_2,бар	V_2,м^3	m, кг
18,4	5,0	6,2	14,8	27,5

Часть 3. Для указанной смеси рассчитать и построить в PV и TS координатах цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты для 1 кг рабочего тела.

Таблица Р3. Исходные данные для расчета цикла со смешанным подводом теплоты

Цикл				
P_1, *бар*	T_1, *К*	ε	λ	ρ
0,956	323	11,6	1,30	1,90

2.3. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1.	Основные понятия и определения технической термодинамики	ОПК-1.6
2.	Параметры состояния идеального газа. Уравнение состояния идеального газа	ОПК-1.6
3.	Технические средства для измерения давления и особенности их использования	ОПК-1.6
4.	Технические средства для измерения температуры и особенности их использования	ОПК-1.6
5.	Основные газовые законы: Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта.	ОПК-1.6
6.	Допущения, принимаемые при рассмотрении газовых смесей. Способы задания (описания) газовых смесей.	ОПК-1.6
7.	Понятие "удельная теплоёмкость" и её виды. Способы расчёта теплоёмкостей	ОПК-1.6
8.	Аналитическое выражение первого закона термодинамики, работы и внутренней энергии в процессе	ОПК-1.6
9.	Политропные процессы. Вывод уравнения политропных процессов в p, v – координатах	ОПК-1.6
10.	Определение работы идеальных газов в политропных процессах	ОПК-1.6
11.	Определение теплоты и изменения внутренней энергии в политропных процессах Коэффициент распределения теплоты в процессе	ОПК-1.6
12.	Исследование изохорного процесса идеальных газов	ОПК-1.6
13.	Исследование изобарного процесса идеальных газов	ОПК-1.6
14.	Исследование изотермического процесса идеальных газов.	ОПК-1.6
15.	Исследование адиабатного процесса идеальных газов	ОПК-1.6
16.	Термодинамические циклы идеальных газов. Расчет термического кпд цикла	ОПК-1.6
17.	Расчет цикла Карно	ОПК-1.6
18.	Расчет цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты (цикл Тринклера).	ОПК-1.6
19.	Расчет цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания с подводом теплоты при $v=const$ (цикл Отто)	ОПК-1.6
20.	Содержание второго закона термодинамики	ОПК-1.6

1	2	3
21.	Энтропия как параметр состояния термодинамической системы. Определение приращения энтропии в политропных процессах.	ОПК-1.6
22.	*T*, *s* – координаты. Изображение процессов в *T*, *s* – координатах	ОПК-1.6
23.	Теплообмен. Виды теплообмена	ОПК-1.6
24.	Теплопроводность: температурное поле, температурный градиент.	ОПК-1.6
25.	Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности.	ОПК-1.6
26.	Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки	ОПК-1.6
27.	Теплопроводность цилиндрической однослойной и многослойной стенки	ОПК-1.6
28.	Конвективный теплообмен (теплоотдача). Коэффициент теплоотдачи.	ОПК-1.6
29.	Критерии подобия процесса теплоотдачи	ОПК-1.6
30.	Моделирование теплообменных процессов	ОПК-1.6
31.	Методика расчёта коэффициента теплоотдачи для случая естественной конвекции	ОПК-1.6
32.	Методика расчёта коэффициента теплоотдачи для случая вынужденной конвекции	ОПК-1.6
33.	Лучистый теплообмен. Описание процесса и основные определения	ОПК-1.6
34.	Основные законы лучистого теплообмена	ОПК-1.6
35.	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их плоскую однослойную и многослойную стенку	ОПК-1.6
36.	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их цилиндрическую однослойную и многослойную стенку	ОПК-1.6
37.	Типы теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей	ОПК-1.6
38.	Характеристика теплообменных аппаратов, используемых в автомобилях и тракторах	ОПК-1.6
39.	Основы расчёта рекуперативных теплообменных аппаратов	ОПК-1.6
40.	Методика расчета тепловых нагрузок гаражей.	ОПК-1.6
41.	Классификация отопительных приборов. Методика выбора отопительных приборов	ОПК-1.6
42.	Общие сведения о топливе и его классификация. Состав и основные характеристики топлив	ОПК-1.6
43.	Классификация холодильных установок. Использование холодильных установок в транспортных технологиях	ОПК-1.6
44.	Схемы и принцип работы парокомпрессионных холодильных установок	ОПК-1.6
45.	Схема и принцип работы кондиционера. Методика расчета цикла кондиционера	ОПК-1.6
46.	Использование систем кондиционирования в автомобильной технике.	ОПК-1.6

2.4. Примерные варианты экзаменационных задач

. 1.Определить средний температурный напор в теплообменном аппарате противоточного типа, если температуры греющего теплоносителя составляют $t_1^{/}$=450^{o}C, $t_1^{//}$=150^{o}C, а нагреваемого теплоносителя соответственно $t_2^{/}$=50^{o}C, $t_2^{//}$=200^{o}C.

2. Определить величину коэффициента теплопередачи через плоскую стальную стенку толщиной δ=10мм и коэффициентом теплопроводности λ=45 Вт/м*^{o}C, если коэффициенты теплоотдачи составляют α_1=9 Вт/ м*^{o}C , α_2=23 Вт/ м*^{o}C .

3. Определить конечное давление газа в политропном процессе, если начальное давление составляет Р1=1бар, а объем уменьшился в 2 раза. Показатель политропы принять равным n=2

2.5. Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Специальность: ***23.05.01 – «Наземные транспортно-технологические средства»***
Дисциплина: *«Теплотехника»*

Утверждено
на заседании кафедры
ЭЭО и ЭМ
от _____
протокол №__

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение работы идеальных газов в политропных процессах
2. Классификация холодильных установок. Использование холодильных установок в транспортных технологиях
3.Задача

Зав кафедрой Лектор

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-01-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с

3. Рабочая программа дисциплины Б1.О.10 «Теплотехника» / разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 31 с.